

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

06.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月 6日

REC'D 26 SEP 2003

出願番号
Application Number: 特願 2002-229037

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP 2002-229037]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

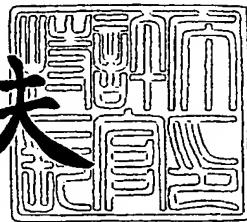
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年 9月 11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-307447

【書類名】 特許願
【整理番号】 2018031076
【提出日】 平成14年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 13/04
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 前田 剛
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 奥田 修
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 内山 宏
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 矢澤 隆
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105647
【弁理士】
【氏名又は名称】 小栗 昌平
【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品実装装置の未吸着部品実装防止方法及びこれを用いた部品実装装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの真空発生源に接続された複数の吸着ノズルにより、それぞれ部品を吸着保持し、該吸着した部品を基板上の所定位置へ実装する部品実装装置の未吸着部品実装防止方法であって、

前記吸着ノズルの部品吸着時における真空到達圧を一旦ゼロにリセットし、前記吸着ノズルの圧力低下量を、前記リセット後のゼロからの低下量として検出し、該検出した低下量が所定の第1しきい値を超えたときに未吸着部品が存在するとして、この未吸着部品に対応する吸着ノズルに対しては部品実装動作を行わないことを特徴とする部品実装装置の未吸着部品実装防止方法。

【請求項 2】 前記真空到達圧のリセット前に、前記吸着ノズルの部品吸着時における真空到達圧を絶対値として検出し、該検出した真空到達圧が予め設定した所定の第2しきい値以下であるときに、この未吸着部品に対応する吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞することを特徴とする請求項1記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法。

【請求項 3】 前記未吸着部品に対応する吸着ノズルを、認識カメラにより各吸着ノズルを撮像した画像から特定することを特徴とする請求項2記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法。

【請求項 4】 前記未吸着部品に対応する吸着ノズルを認識カメラによる撮像画像から特定し、該特定された吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞した後に、再度認識カメラにより吸着ノズルを撮像して未吸着部品の有無を検出することを特徴する請求項3記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法。

【請求項 5】 前記未吸着部品に対応する吸着ノズルまたは前記閉弁した吸着ノズルを除く他の吸着ノズルに対しては、部品実装動作を行うことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法。

【請求項 6】 真空発生源と、

該真空発生源に接続されそれぞれ吸引空気流路を開閉する制御弁を有する複数の吸着ノズルと、

前記複数の吸着ノズルが搭載され移動自在に支持された移載ヘッドと、

前記移載ヘッドに対峙して固設され前記吸着ノズルに吸着保持された部品を認識する部品認識部と、

請求項1～請求項4のいずれか1項記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法に基づいて部品実装動作を制御する制御部とを備えたことを特徴とする部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、部品を基板に実装する工程において、吸着ノズルにより部品を供給位置より吸着保持し、該吸着した部品を基板上の所定位置へ実装する部品実装装置の未吸着部品実装防止方法、及び、この方法に基づいて部品を実装する部品実装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の部品実装装置による部品吸着から実装までの動作について説明する。部品実装装置は、まず基本的な構成要素として、部品を供給する供給部と、種々の異形部品の吸着に対応した開口形状・開口面積を持つ複数の吸着ノズルを装填したヘッド部と、吸着ノズルによる部品の吸着姿勢を認識・計測する認識部と、ヘッド部を基板に対して移動する移動機構部とを備えている。

【0003】

この部品実装装置では、部品の実装に際して、供給部によって供給された異形部品を、ヘッド部に装填された複数の吸着ノズルが順次吸着していく。次にヘッド部が認識部上を通過することで、認識部によって吸着ノズルに吸着された部品の吸着姿勢の認識・計測が行われ、その後、基板上にヘッド部が移動して部品の実装が行われる。ここで部品の吸着に際しては、ヘッド部に搭載された吸着バルブにより1つの真空圧源からの真空圧が制御されることで、複数の吸着ノズルに

よる吸引が行われる。

【0004】

ところで、近年、電子部品の多品種化が進み、それに対応させた多機能型の部品実装装置の需要が高まっている。このような多機能型の部品実装装置では、高速でフレキシブルな実装ができることに加えて、いかに欠品基板を出さずに実装品質を高めることができるかが重要な課題となっている。

【0005】

例えば、この種の部品実装装置において、基板の欠品を防止するためには、吸着した部品を確実に指定された位置に実装する必要がある。そのため、吸着の失敗または供給部の部品不足等により部品未吸着ノズルが生じた場合は、認識部により部品未吸着ノズルを検出し、そのノズルに対する実装工程をスキップさせて再び吸着から行うことにより、指定した位置に指定した部品を不足が生じることなく実装するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、部品の未吸着を検出する認識部を通過した後に部品が吸着ノズルから落下した場合には、以降それを検知する手段がないために、未吸着のまま吸着ノズルが空装着を行ってしまい、基板の欠品が生じてしまうことがあった。

【0007】

そこで、その対策として、吸着ノズルの真空圧を真空圧センサで監視し、あるしきい値以下まで真空圧が下がった場合に、部品落下が発生したと判定して、認識部通過後のエラーを検出する方法が考えられてきた。図11を用いてその方法を説明する。部品を吸着したAの時点で真空圧が P_1 であり、Bの時点で部品が落下して真空圧が低下し始めたとすると、この落下判定方法では、検出している真空圧が、落下判定用のしきい値 P_0 以下になったときに落下判定を行うようにしている。なお、 P_2 は落下後の静圧である。

【0008】

しかし、この方法は、1つの真空発生源に1つの吸着ノズルを接続するシステムの場合には有効であるが、1つの真空発生源により複数の吸着ノズルの吸引動

作を全て行うシステムの場合、吸着完了時の真空到達圧が各種条件により大きくばらつくことから、正確な落下判断ができないという問題があった。即ち、真空到達圧が大きくばらついて、予め設定してあるしきい値 P_0 よりも下回る可能性が十分にあるため、正確な落下判定が困難な場合が予測された。

【0009】

このようなばらつき現象は、吸着ノズルの未吸着が起きた場合にその箇所でエアリークが発生し、他の吸着ノズルの吸着力を下げてしまうことにより起こるものである。例えば、吸着ノズルの開口形状が大きい場合、及び、多数の吸着ノズルの未吸着が同時に起きた場合には、それだけエアリーク量が大きくなるため、たとえ十分な圧力で吸引していた場合であっても、吸着力の著しい低下をきたすことになる。このようなエアリークの影響による真空到達圧のばらつきがある場合には、単にしきい値以下まで真空圧が下がったことを検出しても、それだけで部品が落下したと判断できないことがある。

【0010】

従って、現状では、他のノズルの吸着状態からの影響を受けないようにするために、真空発生源をノズル毎にそれぞれ分けて設置する方法が採られてきたが、こうした場合、吸着圧力の低下及び真空立ち上がりの応答性の悪さに加え、ヘッド部の重量が増加することによって、高速高精度実装が困難になるという問題があった。また、複数の真空発生源を備えることによって、コストも必然的に高くなるという問題もあった。

【0011】

本発明は、上記事情を考慮し、1つの真空発生源に接続された複数の吸着ノズルによりそれぞれ部品を吸着保持して実装する部品実装装置において、吸着状態による真空到達圧のばらつきに左右されることなく、部品落下による欠品を防止することのできる未吸着部品実装防止方法と、それを利用した部品実装装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、本発明に係る請求項1記載の発明は、1つの真空発生源

に接続された複数の吸着ノズルにより、それぞれ部品を吸着保持し、該吸着した部品を基板上の所定位置へ実装する部品実装装置の未吸着部品実装防止方法であって、前記吸着ノズルの部品吸着時における真空到達圧を一旦ゼロにリセットし、前記吸着ノズルの圧力低下量を、前記リセット後のゼロからの低下量として検出し、該検出した低下量が所定の第1しきい値を超えたときに未吸着部品が存在するとして、この未吸着部品に対応する吸着ノズルに対しては部品実装動作を行わないことを特徴とする。

【0013】

これによれば、部品吸着時における真空到達圧を検出してこれを基準値（ゼロ）とし、その基準値（ゼロ）からの真空圧低下量が所定の第1のしきい値を超えたことを検出したときに、未吸着部品が存在すると判断する。従って、一旦部品の吸着を完了したものの、その後で部品の落下が発生した場合を、吸着完了時の真空到達圧のばらつきに左右されることなく、確実に検出することができる。特に吸着完了時の真空到達圧を一旦ゼロにリセットし、圧力変化量（真空圧低下量）を常にゼロからの変化量として取り扱うので、しきい値をただ1つ設定するだけで、真空到達圧のばらつきに影響されることなく、部品の落下を確実に検出することができるようになる。

【0014】

また、圧力変化により未吸着部品が存在することを検出した場合に、この未吸着部品に対応する吸着ノズルに対しては部品実装動作を行わないことにするので、基板の欠品の発生を未然に防止することができる。そして、吸着部品の落下を検知した場合には、再度の認識動作にて落下の生じた吸着ノズルを特定した後に、それ以外の吸着ノズルにて実装を行うことができるので、部品落下を起こしていない吸着ノズルの部品を無駄に廃棄することなく、実装に供することができる。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1において、前記真空到達圧のリセット前に、前記吸着ノズルの部品吸着時における真空到達圧を絶対値として検出し、該検出した真空到達圧が予め設定した所定の第2しきい値以下であるときに、この未吸

着部品に対応する吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞することを特徴とする。

【0016】

これによれば、吸着完了時の真空到達圧を絶対値として検出し、該検出した真空到達圧が予め設定した所定の第2しきい値以下であるときに、どこかの吸着ノズルが部品未吸着であり、そこからエアリークが発生しているとみなし、そして、未吸着部品に対応する吸着ノズルを特定した後に、その吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞する。従って、エアリークの発生する吸着ノズルが閉塞することで、真空圧回路内の真空圧が回復し、他の吸着ノズルに対し安定した吸着条件を作り出すことができる。また、最初に検出した真空到達圧が第2しきい値以下であると判断した段階で、そのままでは吸着圧力が低く、部品落下を生じる可能性がある旨の警報信号を発することもできる。

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項2において、前記未吸着部品に対応する吸着ノズルを、認識カメラにより各吸着ノズルを撮像した画像から特定することを特徴とする。

【0018】

これによれば、吸着完了時の真空到達圧が第2しきい値以下である時、部品未吸着によりエアリークを起こしている吸着ノズルを、認識カメラで各吸着ノズルを撮像した画像から特定するので、カメラを備えた簡単な構成で、部品未吸着箇所を容易に探し出して特定することができ、その特定した吸着ノズルからのエアリークを止めることができる。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項3において、前記未吸着部品に対応する吸着ノズルを認識カメラによる撮像画像から特定し、該特定された吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞した後に、再度認識カメラにより吸着ノズルを撮像して未吸着部品の有無を検出することを特徴する。

【0020】

これによれば、未吸着部品に対応する吸着ノズルの吸引空気流路を閉塞した後、再度認識カメラにより吸着ノズルを撮像して未吸着部品の有無を検出するので

、部品未吸着ノズルを正確に判定することができる。

【0021】

請求項5記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれか1項において、前記未吸着部品に対応する吸着ノズルまたは閉弁した吸着ノズルを除く他の吸着ノズルに対しては、部品実装動作を行うことを特徴とする。

【0022】

これによれば、部品未吸着の吸着ノズルを除く他の吸着ノズルに対しては、部品実装動作を行わせるので、他の吸着ノズルの部品を無駄に廃棄することなく、実装を行うことが可能になる。

【0023】

請求項6記載の発明の部品実装装置は、真空発生源と、該真空発生源に接続されそれぞれ吸引空気流路を開閉する制御弁を有する複数の吸着ノズルと、前記複数の吸着ノズルが搭載され移動自在に支持された移載ヘッドと、前記移載ヘッドに対峙して固設され前記吸着ノズルに吸着保持された部品を認識する部品認識部と、請求項1～請求項4のいずれか1項記載の部品実装装置の未吸着部品実装防止方法に基づいて部品実装動作を制御する制御部とを備えたことを特徴とする。

【0024】

これによれば、制御弁を制御することにより、吸着ノズルを開放あるいは閉塞することができ、吸着ノズルを開放状態にすることにより、部品を吸着保持することができる。また、吸着動作後に移載ヘッドを部品認識部に通過させることにより、部品を吸着している吸着ノズルと部品を未吸着の吸着ノズルとを検出することができる。そして、制御部が、請求項1～請求項4のいずれか1項記載の方法に基づいて部品実装動作を制御することにより、部品の吸着完了時の真空到達圧のばらつきに影響されることなく、部品の落下を確実に検出することができ、部品落下による欠品を防止することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る部品実装装置の未吸着部品実装防止方法及びその方法を利用する部品実装装置の好適な実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

図1に本発明の一実施形態に係る部品実装装置の概略的な全体斜視図、図2に部品実装装置の移載ヘッドの構成図、図3に部品実装装置の主要部を示すプロック構成図を示す。

【0026】

図1に示すように、部品実装装置100の基台3の上面の奥行き方向中央には、回路基板5をX方向に沿って搬入するローダ部7が設けられ、ローダ部7とは反対側の奥行き方向中央には、回路基板5をX方向に沿って搬出するアンローダ部9が設けられている。ローダ部7とアンローダ部9は、各々一対の基板搬送用ガイドレール11、13を有している。

【0027】

ローダ部7に対応する基台3の上面には、ローダ部7から搬入される回路基板5を搬送保持するためのサポートレール部を備える第1の基板搬送レール（基板保持部）15aが設けられ、また、アンローダ部9に対応する基台3の上面には、回路基板5を搬送保持するためのサポートレール部を備えた第2の基板搬送レール（基板保持部）15bが設けられている。この部品実装装置100は、2つの実装ステージが直列に接続された構成となっており、同時に2枚の回路基板に対して部品実装を行うことができる。

【0028】

基台3上面のX方向両端には、Y軸ロボット17、17が各々Y方向に沿って設けられ、Y軸ロボット17、17に跨る第1のX軸ロボット19a及び第2のX軸ロボット19bが、それぞれY方向へ水平移動自在に懸架されている。各X軸ロボット19a、19bには、移載ヘッド23がそれぞれに設けられており、移載ヘッド23が実装作業領域内においてX-Y方向へ移動して位置決めされるようになっている。これらのX軸ロボット19a、19b、Y軸ロボット17、17は、例えばボールネジとナットとの組み合せや駆動ベルト等の駆動機構により、X方向、Y方向へ移動する部品移載手段としてのXYロボット20を構成している。

【0029】

各移載ヘッド23には、図2に示すように、部品を吸着保持する吸着手段とし

ての吸着ノズル25が複数本、交換可能に設けられている。基台3上面におけるY方向両端部には、回路基板5に実装する部品を所定の部品供給位置に供給するための部品供給装置29である部品供給カセットを着脱可能に装着する部品供給部31が設けられている。また、部品供給部31の近辺には、主に大きめな部品（例えば、BGA：Ball Grid AllayやQFP：Quad Flat Package等のICやコネクタ等）をトレイ状に供給するためのパーツトレイ33も設けられている。さらに、部品実装作業領域における部品供給部31の近傍には、複数種の吸着ノズル25を収納し、必要に応じて交換するためのノズルステーション35が設けられている。

【0030】

また、部品供給部31の近傍には、移載ヘッド23の吸着ノズル25が吸着した部品を撮像して吸着姿勢等を認識する認識装置としての部品姿勢認識カメラ（部品認識部）37が設けられている。また、部品実装装置100の内部には、各部品供給カセット29を識別して制御する制御部が設けられており、液晶パネルやCRTのようなモニタや警告ランプ等の表示手段及びタッチパネルやキーボードのような入力手段が部品実装装置100の前面に設けられている。

【0031】

図3の電気制御系の構成について説明すると、制御部41は、ローダ部7、基板保持部（第1、第2の基板搬送レール15a、15b）、アンローダ部9、X軸ロボット17及びY軸ロボット19a、19bからなるXYロボット20、部品供給部31、部品認識部（認識カメラ）37と電気的に接続されると共に、データベース部43、移載ヘッド23の駆動系、吸着ノズル25の電磁弁、圧力センサ50、圧力調整弁52、真空発生源60等と接続されている。なお、データベース部43には、部品ライブラリ43a、NCプログラム43b、基板データ43c、ノズルデータ43d等のデータが格納されている。

【0032】

図4は移載ヘッド23に搭載された吸着ノズル25に対する空圧システムの構成を示す回路図である。移載ヘッド23には、各吸着ノズル25毎に、吸引系T1の第1電磁バルブ71と、吹出系T2の第2電磁バルブ72とが備わっており

、各吸着ノズル25は、第1電磁バルブ71を介してバキュームライン75に接続されると共に、第2電磁バルブ72を介してプローライン76に接続されている。吹出系T2は、吸着した部品を基板に実装する際に、吸着ノズル25から部品を離別させやすくするためのものである。

【0033】

バキュームライン75の負圧（真空圧）とプローライン76の正圧は、共に1個の空気圧調整ユニット77を備えた空気圧源（送風機）79により作り出される。即ち、プローライン76の基礎部は、レギュレータ74を介して直接、空気圧調整ユニット77の出力部に接続されており、空気圧調整ユニット77から出力される空気圧が直接プローライン76に供給される。また、バキュームライン75の基礎部は、エジェクタ77及びレギュレータ73を介することで、空気圧調整ユニット77の出力部に接続されており、エジェクタ77に高圧空気流を流すことで発生する吸引圧が、バキュームライン75に供給される。

【0034】

ここで、バキュームライン75には、真空圧を検出するための圧力センサ80が接続されている。各吸着ノズル25の吸引空気流路84は、図5に一例を示すように、マニホールド82を介してバキュームライン75に繋がっており、マニホールド82と吸着ノズル25との間を連絡する吸引空気流路84に、該吸引空気流路84を開閉する前述した吸着制御用の第1電磁バルブ71が介在されている。なお、吸着ノズル25は、マニホールド82に対して一列に接続されており、圧力センサ80は、吸着ノズル25の配列方向の中央付近の位置でマニホールド82に接続されている。このように中央付近の位置で圧力センサ80をマニホールド82に接続することで、いずれか1つの吸着ノズル25が未吸着であっても、その局所的な影響が圧力センサ80に及ばないようにしている。

【0035】

次に、コントローラの制御部41によって実施される部品実装方法（未吸着部品実装防止方法）について説明する。この部品実装装置100は、1つの真空発生源に共通のバキュームライン75を介して接続された複数の吸着ノズル25により、それぞれ部品を吸着保持し、該吸着した部品を基板上の所定位置へ実装す

る。

【0036】

その一連の動作を図6のフローチャートに示した。以下、このフローチャートに基づいて順次説明する。

部品実装の処理をスタートすると、最初のステップ1（以降はS1と略記する）で、移載ヘッド23が部品供給部31に移動して、吸着ノズル25により部品を吸着する。部品の吸着は、吸着ノズル25毎に設けられている第1電磁バルブ71の作動によって行われる。部品の吸着により吸着ノズル25に繋がるバキュームライン75の真空圧が安定するのを待ち、安定した段階で圧力センサ80の検出値を読み取り、この時点の検出値である真空到達圧が、所定のしきい値（第2のしきい値：ここでは一例として30kPaとする）以上であるかどうかをチェックする（S2）。

【0037】

真空到達圧が30kPaより小さい場合は、いずれかの吸着ノズル25が部品未吸着であり、その吸着ノズルからエアリークが発生しているとみなすことができる、その場合は部品認識スキャンを実施する（S3）。具体的には、認識カメラ37の上方で移載ヘッド23を通過させることにより、各吸着ノズル25を撮像し、その撮像データから未吸着ノズル25がどのノズルであるかを認識する。そして、未吸着部品に対応する吸着ノズル25を特定したら、その吸着ノズル25に対応する第1電磁バルブ71を閉鎖し、これによりエアリークの発生する吸着ノズル25を閉塞する（S4）。これにより、バキュームライン75の真空圧が回復するので、他の吸着ノズル25に対して安定した吸着条件を作り出すことができる。

【0038】

このようにS3、S4を経ることにより、初期段階における部品未吸着の事態に対応する。また、S2で部品吸着時点の真空到達圧が30kPa以上である場合、あるいは、部品吸着時点の真空到達圧が30kPa以下であっても、S4の処理を終えた場合は、S5に進んで再度部品認識スキャンを実施する。即ち、認識カメラ37の上に移載ヘッド23を通過させることにより、各吸着ノズル25

を撮像し、その撮像データから各吸着ノズル25の状態を再確認する。これにより、移載ヘッド23の動作によって一旦吸着ノズルに吸着保持された部品が落下することを検知できる。

【0039】

その後、真空到達圧を一旦ゼロにリセット（S6）し、部品の装着を実行する位置に移載ヘッド23を移動する（S7）。そして、部品未吸着ノズル25の画像認識を行った後で発生する可能性のある部品の落下をチェックし（S8）、部品の落下の有無を判定する（S9）。

【0040】

部品の落下があったか否かの判定は次のように行う。即ち、吸着ノズル25の圧力低下量を、リセット後のゼロからの低下量として検出し、検出した低下量が所定の第1しきい値を超えたときに、未吸着部品（=部品の落下）が存在すると判定する。そして、少なくともこの未吸着部品に対応する吸着ノズル25に対しても、部品実装動作を行わないようとする。例えば、部品実装装置を停止する（S11）。一方、ゼロリセット後の真空圧の低下量が小さい場合は、部品の落下がなかったものとして、そのまま部品実装を行う（S10）。

【0041】

図7は移載ヘッド23の動きを示している。

部品の吸着が完了すると、図7（a）、（b）に示すように移載ヘッド23は認識カメラ37の上を通過し、このとき撮像した画像により各吸着ノズル25の状態が認識される。部品吸着時の真空到達圧が30kPa以下の場合は、このカメラを通過した段階で、部品未吸着の吸着ノズル25が特定され、その吸着ノズル25が閉鎖されることで、バキュームライン75の真空圧が回復する。

【0042】

次に、図7（c）に示すように移載ヘッド23が基準位置に上昇し、通常時はそのまま基板への実装に移行する。ところで、移載ヘッド23の移動の際の衝撃等により、途中で部品が吸着ノズル25から落下する場合がある。落下した場合は、前述したように、部品吸着時の真空到達圧から真空圧が低下するので、その真空圧の低下を検出することで、部品落下の有無を判定することができる。なお

、部品落下があった場合は、前記フローチャートのようにマシンを停止してもよいが、図7 (d) に示すように、再度、移載ヘッド23を認識カメラ37の上に移動させて、部品未吸着ノズル25を探し出し、該当する吸着ノズル25だけ実装を行わないように設定することで、他の吸着ノズル25による実装を引き続き行わせることができる。

【0043】

前述したように、コントローラの制御部41は、真空圧の検出値に基づいて2つの判断を行う。即ち、一つは真空到達圧の検出値を絶対値として取り扱い、その値が第2のしきい値 (30 kPa) 以上か否かで部品吸着段階での未吸着を判断するものである。他の一つは部品吸着時の真空到達圧を基準とし、その基準からの真空圧の相対的な低下量が所定の第1のしきい値を超える場合に、途中で部品の落下があったことにより未吸着ノズルが生じたと判断するものである。そこで、コントローラに送られるアナログ出力は、コントローラに存在する2つのチャンネルCH1、CH2にそれぞれ入力され、CH1、CH2で異なる処理が行われるようになっている。

【0044】

CH1の処理では、まず、吸着完了時の真空到達圧が安定した段階で、真空到達圧を一旦ゼロにリセットする。この作業により、あらゆる吸着状態において吸着完了時の圧力がゼロになる。次にこの状態で、部品落下によりエアリークが生じ、予め設定しておいたしきい値（例えば10 kPa）以上の圧力変動（真空圧の低下）が生じた場合には、「部品落下」が発生したとして、それを通知する信号を発生する。つまり、CH1の処理では、吸着完了した状態以降の部品吸着状態の変化を監視する。途中での部品落下を検出した後は、部品実装装置を停止してもよいし、該当する吸着ノズルだけを除いて部品の実装を行ってもよい。

【0045】

一方、CH2の処理では、吸着完了時の圧力にリセットをかけずに、そのままの値（絶対値）で監視する。そして、吸着完了時の真空到達圧が30 kPa以下の場合には、予めマシン側に「吸着力の低下」を知らせる信号を送る。つまり、CH2の処理では、吸着完了時の圧力状態を監視している。

【0046】

以上説明したように、上記の部品実装方法及び部品実装装置によれば、CH1の処理において、部品吸着時における真空到達圧を検出してこれを基準値（ゼロ）とし、その基準値（ゼロ）からの真空圧低下量が所定の第1のしきい値（例えば10 kPa）を超えたことを検出したときに、未吸着部品が存在すると判断する。従って、一旦部品の吸着を完了したものの、その後で部品の落下が発生した場合を、吸着完了時の真空到達圧のばらつきに左右されることなく、確実に検出することができる。

【0047】

上記効果を図8及び図9を用いて更に詳細に説明する。

例えば、図8に示すように、部品吸着を行った場合の真空圧の変化のパターンは、部品形状等により各種のものがあり、各パターンで真空到達圧がばらつく。しかし、たとえ真空到達圧がばらついても、真空到達圧を一旦ゼロリセットし、圧力変化量（真空圧低下量）を常にゼロからの変化量として取り扱うので、しきい値P₁をただ1つ設定するだけで、真空到達圧のばらつきに影響されることなく、部品の落下を確実に検出することができる。

【0048】

また、そのように真空圧の変化量により未吸着部品が存在することを検出した場合に、この未吸着部品に対応する吸着ノズル25に対して、部品実装動作を行わないようにして、基板の欠品の発生を未然に防ぐことができる。また、吸着部品の落下を検知した場合には、再度の認識動作にて落下の生じた吸着ノズル25を特定した後に、それ以外の吸着ノズル25にて実装を行うようにして、部品落下を起こしていない吸着ノズル25の部品を無駄に廃棄することなく、実装に供することができる。

【0049】

また、図9に示すCH2の処理において、部品吸着完了時の真空到達圧を絶対値として検出し、その検出した真空到達圧が、予め設定した第2しきい値（30 kPa）以下であるか否かを判断することにより、「吸着良好（OK）」か「吸着不良（NG）」かを判定するので、次の対策にすぐ移行できる。即ち、部品未

吸着によりエアリークを起こしている吸着ノズル25を、認識カメラ37の画像で特定し、特定した吸着ノズル25の吸引空気流路84を閉じることにより、全体の真空圧を回復させることができる。

【0050】

なお、CH1、CH2で用いた第1しきい値=10kPa、第2しきい値=30kPaの値は、真空源の圧力や配管等を考慮して任意に設定するのがよい。ただし、後者の第2しきい値については、図9に示すような真空到達圧と未吸着数との関係から定めたものであり、この値より低い値を設定すると、未吸着数の変化に対する圧力変動量が小さくなって、未吸着数の判別が難しくなることから、ほぼこの近辺の値に限定するのがよい。

【0051】

また、未吸着ノズル25よりのエアリーク防止のために、吸引空気流路84にオリフィスを設けることもできる。その場合は、流路面積の絞りにより急減な圧力低下を防ぐことができる。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の未吸着部品実装防止方法及びそれを利用した部品実装装置によれば、1つの真空発生源で複数の吸着ノズルの吸引を行う部品実装装置において、吸着状態による真空到達圧のばらつきに影響されることなく、認識部通過後の部品落下による欠品を防止することができる。また、本発明は、真空発生源が1つであるから、コスト削減が図れる上、大きな真空圧を発生することができ、それにより大型の部品に対しても高い吸着力を発揮することができ、真空の立ち上がり（応答性）もよく、流量確保も容易になる等の利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の部品実装装置の構成を示す斜視図である。

【図2】

移載ヘッド23の正面図である。

【図3】

制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】

移載ヘッドに搭載されている吸着ノズルに対する空圧システムの回路図である。

。

【図5】

吸着ノズルとバキュームラインとの接続関係を示す構成図である。

【図6】

制御部により実施される処理の内容を説明するためのフローチャートである。

【図7】

移載ヘッドの動作の説明図である。

【図8】

真空到達圧をゼロにリセットする動作を示す説明図である。

【図9】

真空到達圧の絶対値から未吸着ノズルの有無を判定することを示す説明図である。

【図10】

真空到達圧の未吸着数に対する変化の様子を示す特性図である。

【図11】

従来の部品落下判定の仕方を示す説明図である。

【符号の説明】

5 回路基板

23 移載ヘッド

25 吸着ノズル

37 部品認識カメラ (部品認識部)

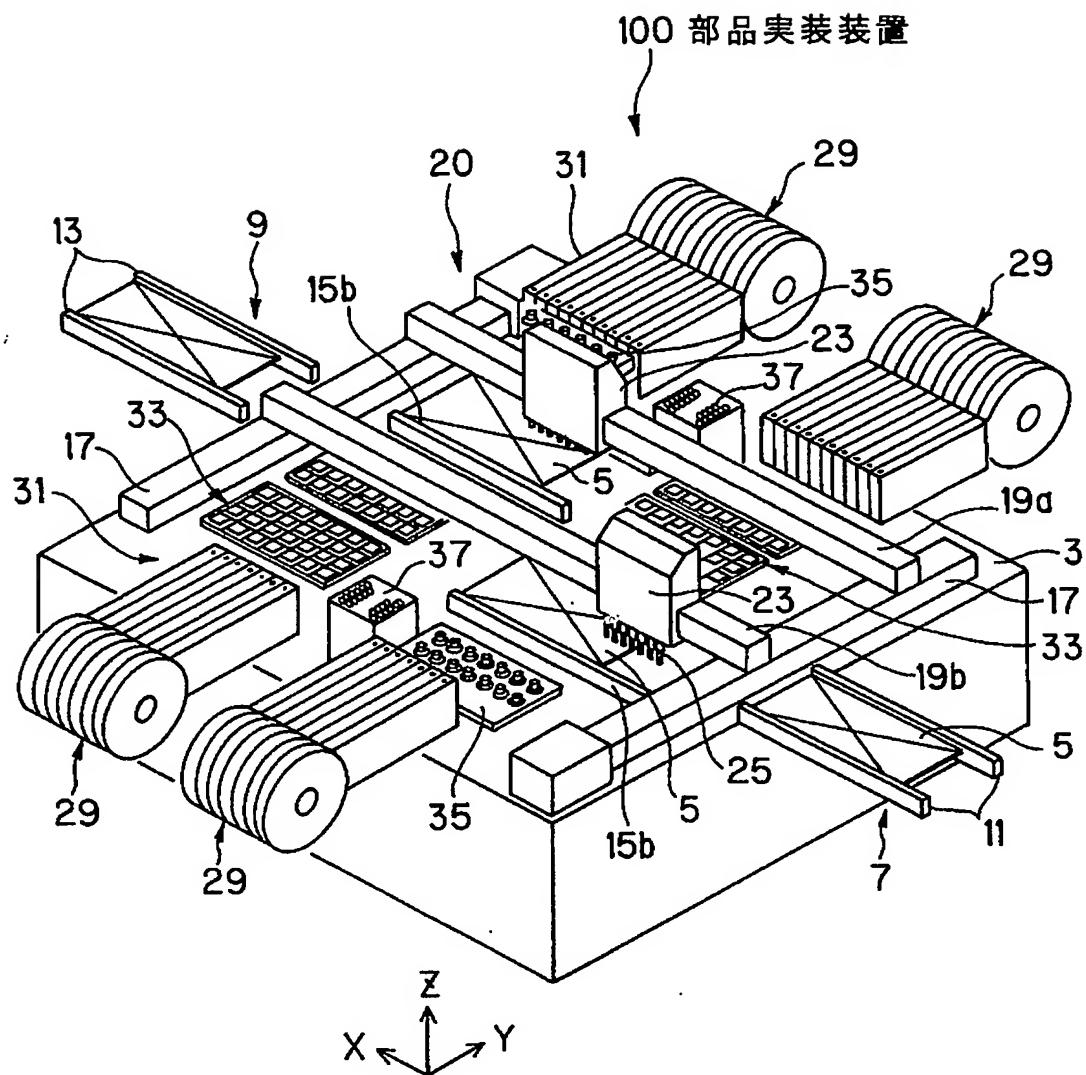
77 エジェクタ (真空圧発生源)

100 部品実装装置

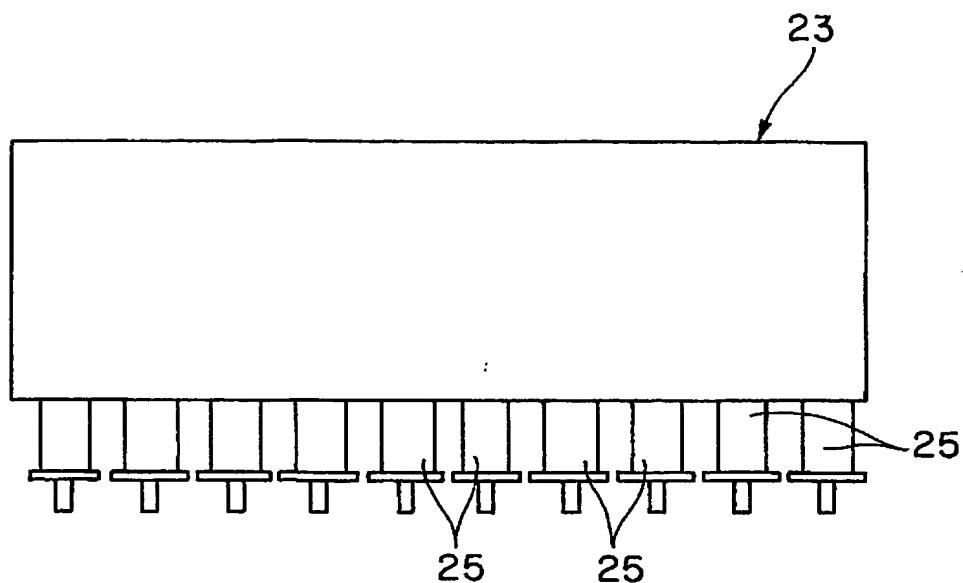
【書類名】

図面

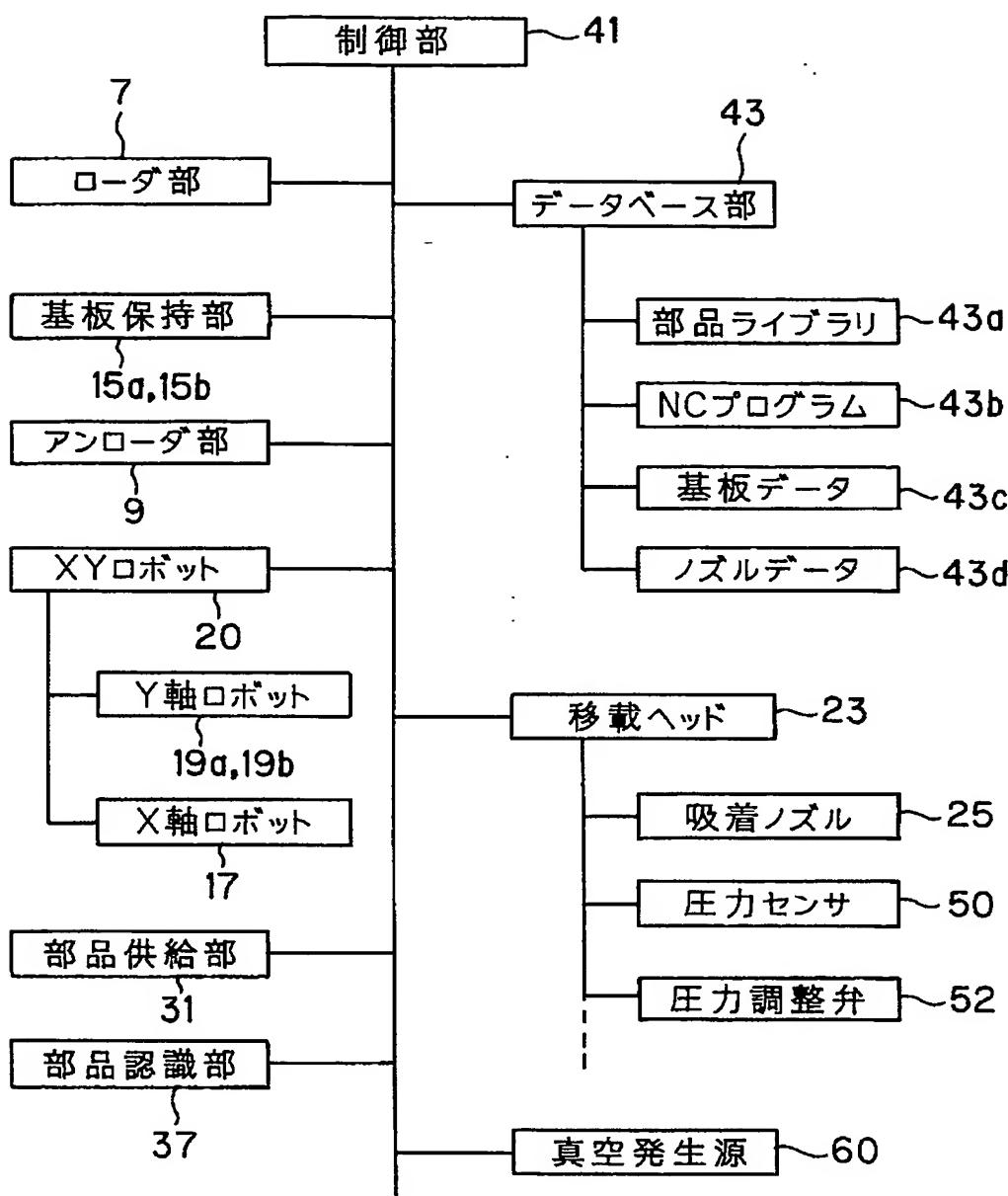
【図1】



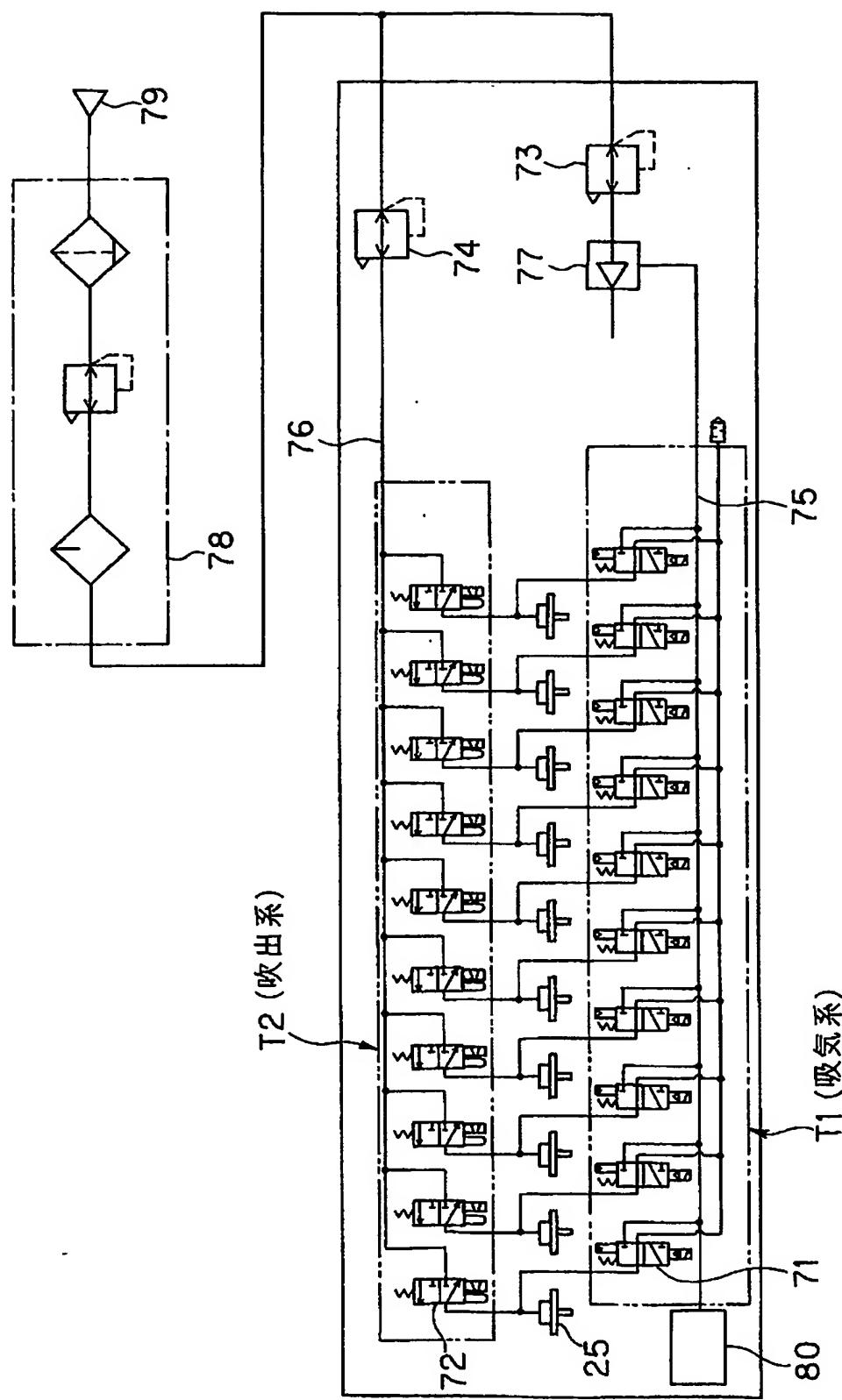
【図2】



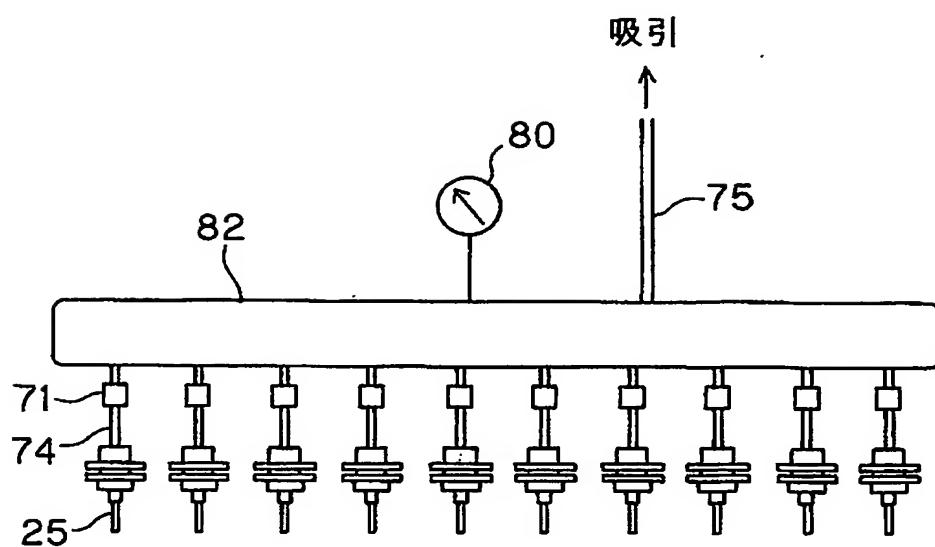
【図3】



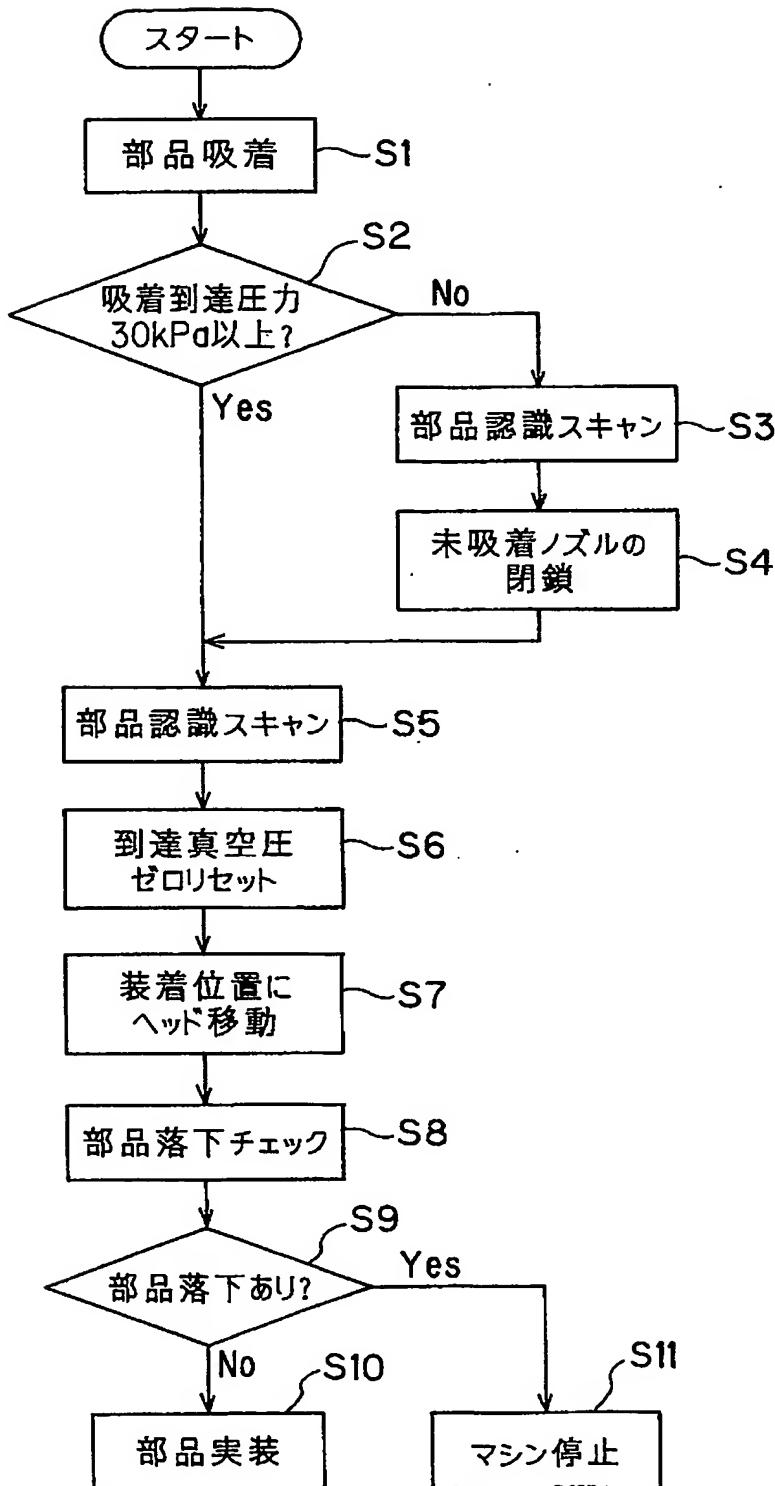
【図 4】



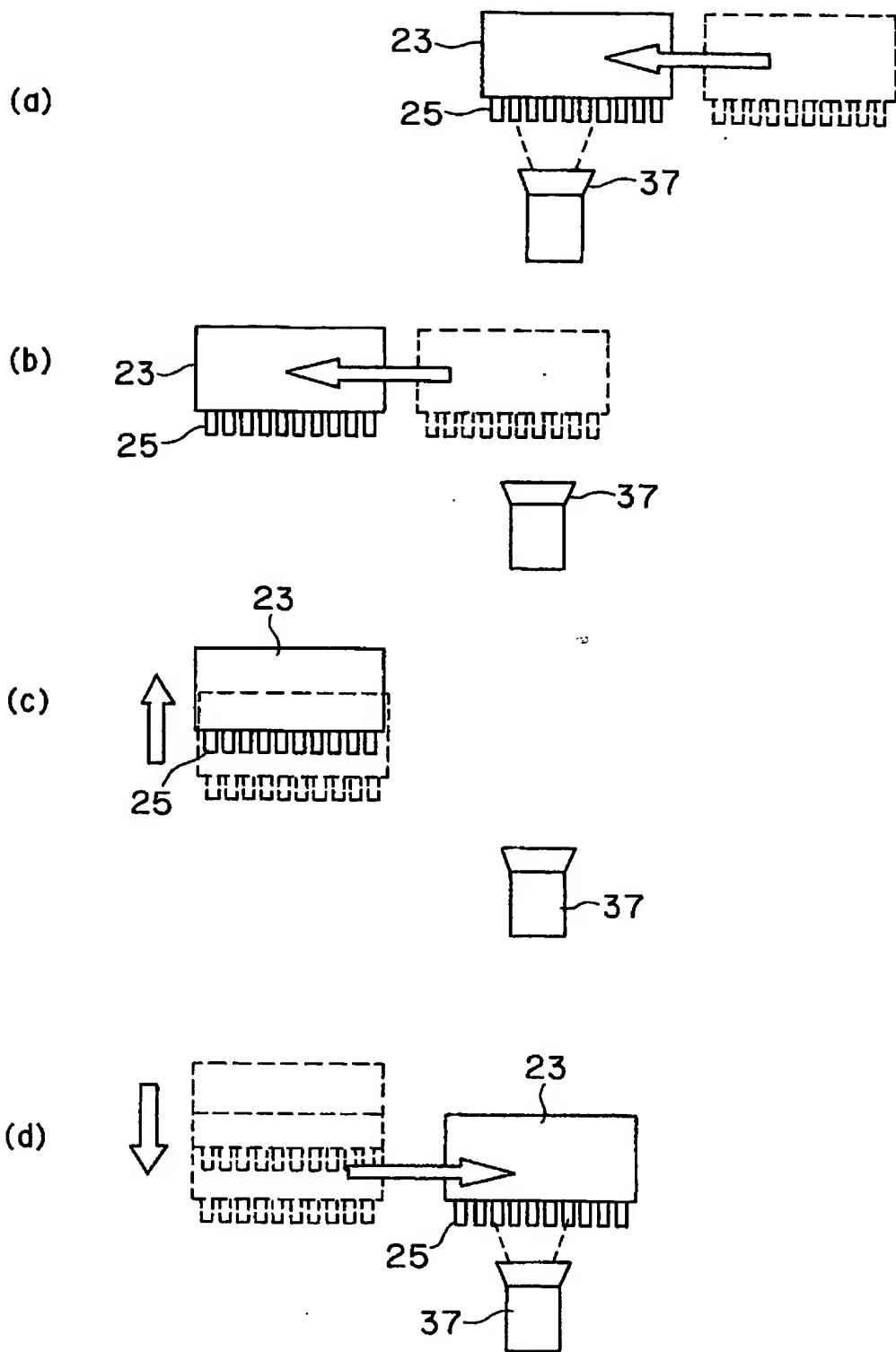
【図5】



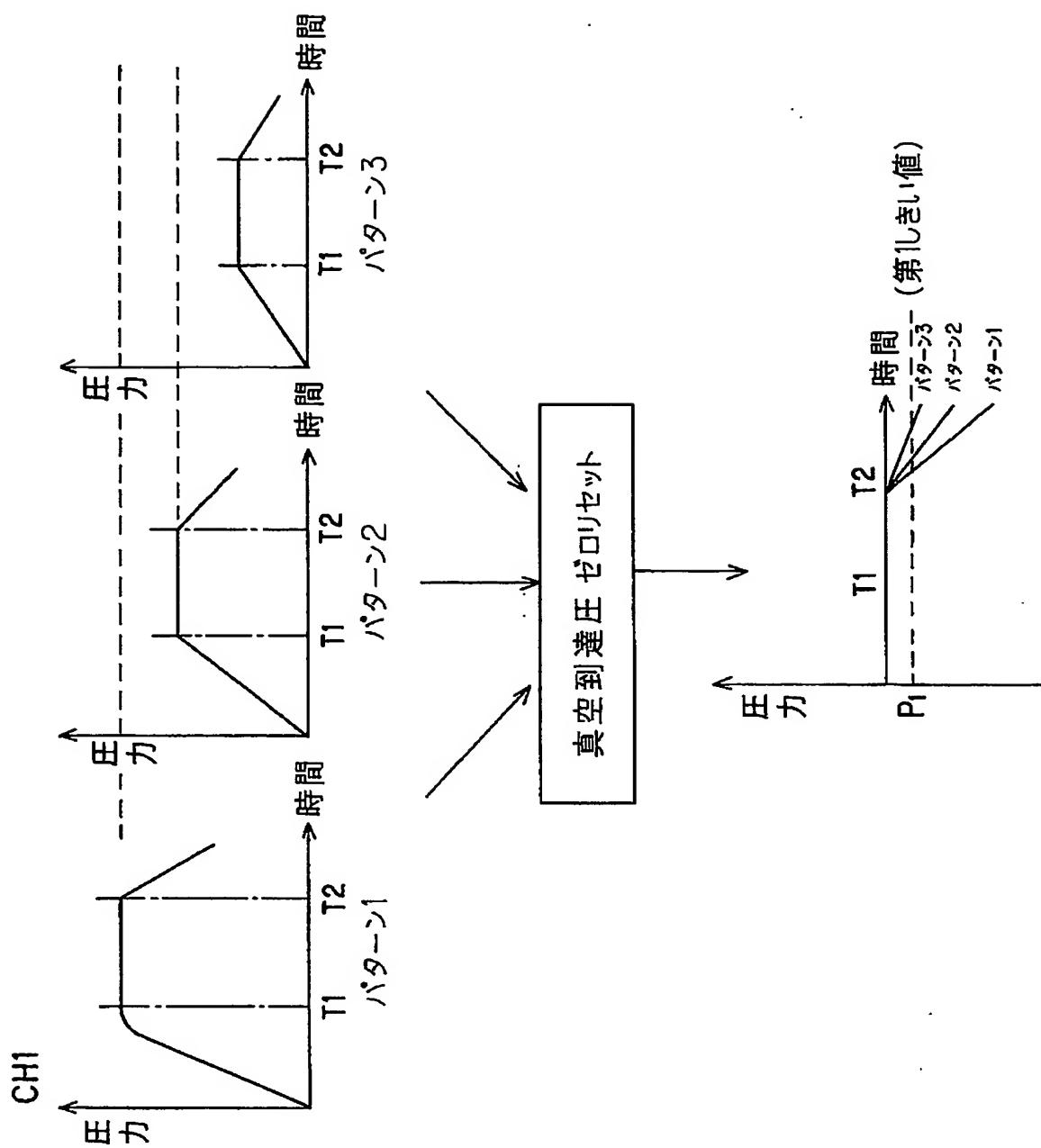
【図6】



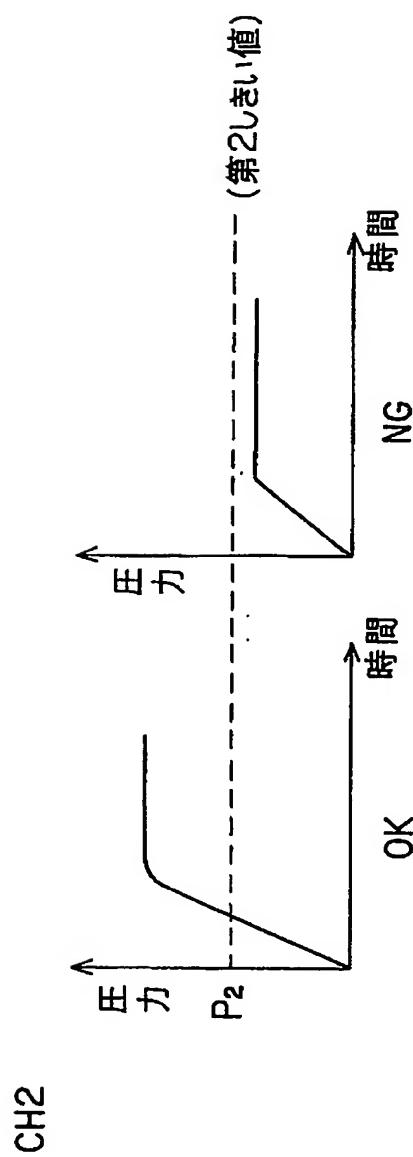
【図7】



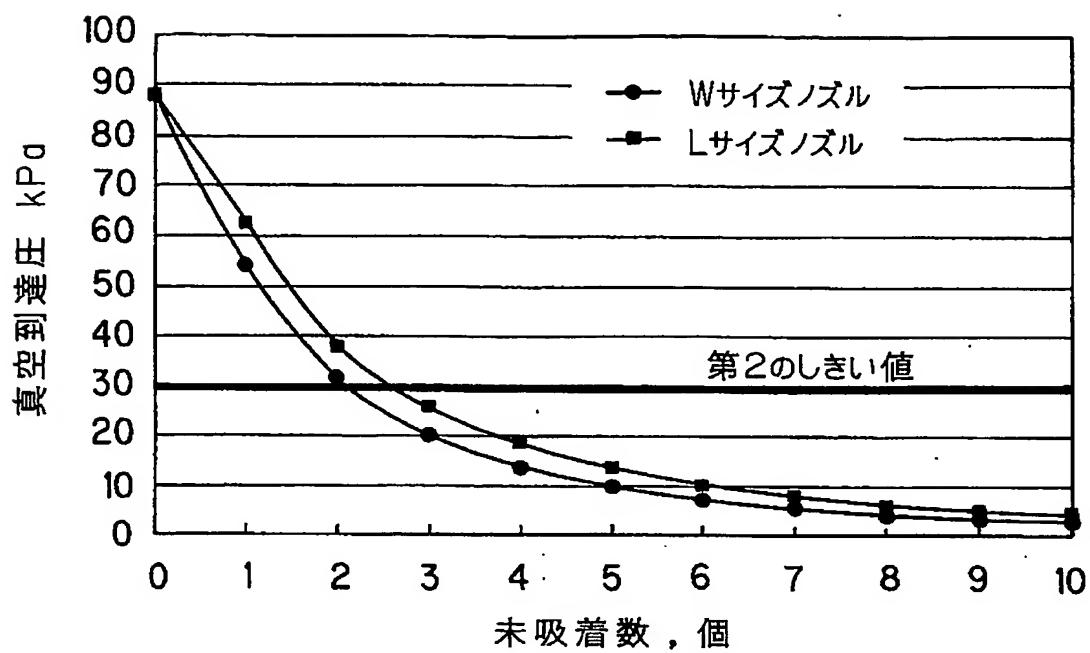
【図8】



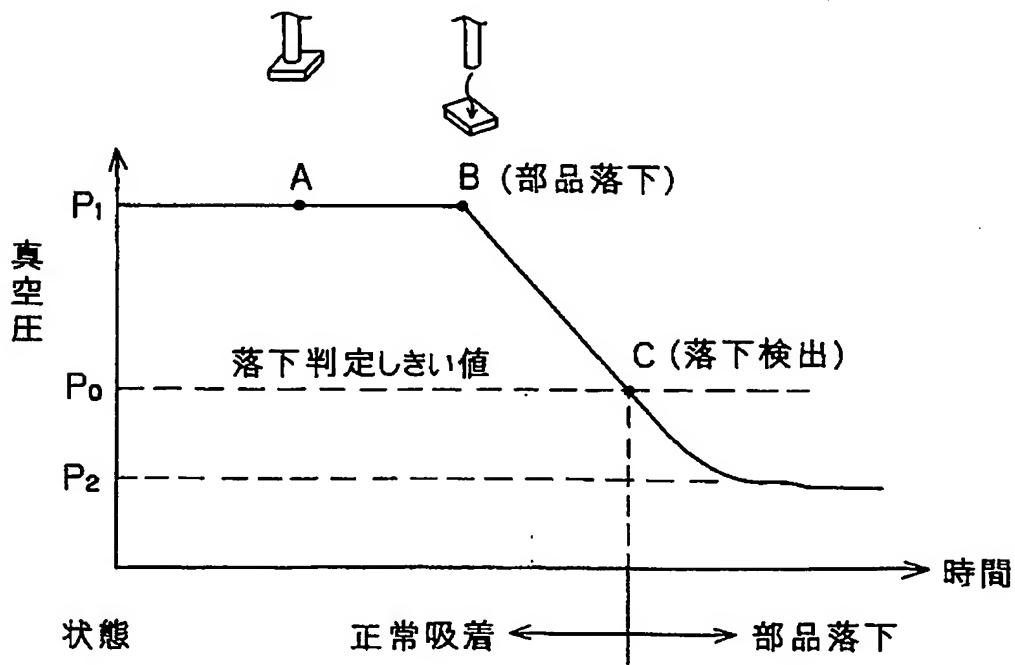
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吸着状態による真空到達圧のばらつきに左右されることなく、部品落下による欠品を防止することのできる未吸着部品実装防止方法と、それを利用した部品実装装置を提供する。

【解決手段】 1つの真空発生源に接続された複数の吸着ノズル25により、それぞれ部品を吸着保持する部品実装装置において、吸着ノズル25の部品吸着時における真空到達圧を一旦ゼロにリセットし、吸着ノズルの圧力低下量を、リセット後のゼロからの低下量として検出し、該検出した低下量が所定の第1しきい値を超えたときに未吸着部品が存在するとして、この未吸着部品に対応する吸着ノズル25に対しては部品実装動作を行わないようにした。

【選択図】 図4

特願2002-229037

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.